



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

高中生物学一轮复习

20. 细胞周期与有丝分裂

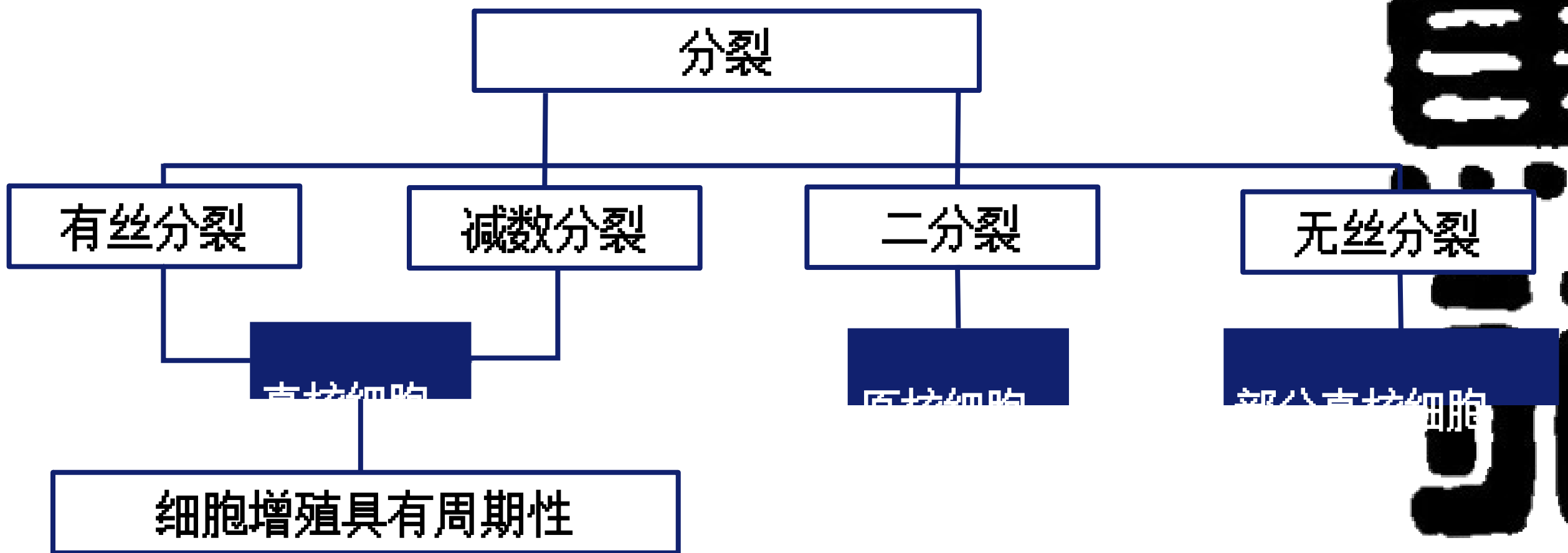
广州市玉岩中学 龙方东

一、细胞增殖



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

细胞通过分裂增加细胞数量的过程，叫做**细胞增殖**



二、细胞周期



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

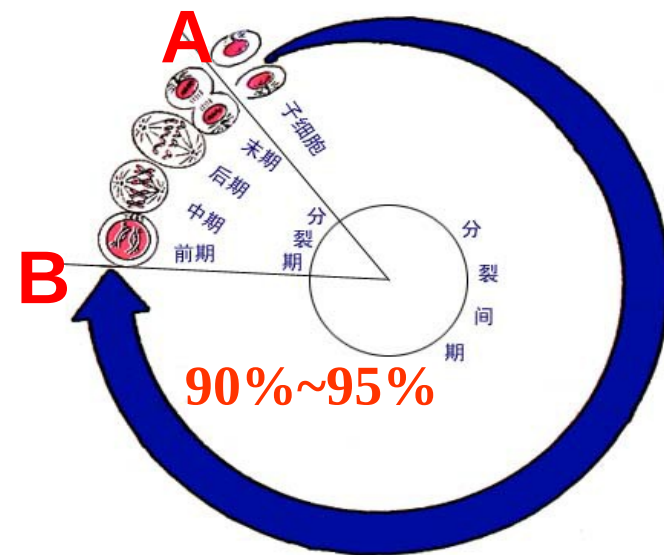
1、什么是细胞周期？细胞周期的起点、终点是什么？

连续分裂的细胞，从一次分裂完成时开始，到下一次分裂完成时为止，为一个细胞周期。

2、请判断以下哪些细胞具有“细胞周期”？

①骨髓干细胞、②洋葱表皮细胞、③受精卵、
④导管细胞、⑤神经细胞、⑥癌细胞、⑦形成层细胞、
⑧浆细胞、⑨叶肉细胞、⑩口腔上皮细胞

①、③、⑥、⑦



二、细胞周期



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

3、一个细胞周期包括哪“2”个阶段？

分裂间期（占细胞周期 90%-95%，完成 DNA 的复制、有关蛋白质的合成，适度生长）和分裂期

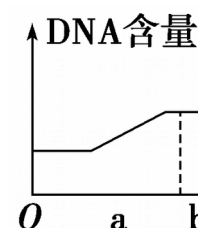


图 1

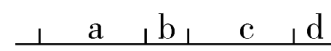


图 2

a + b 或 c + d

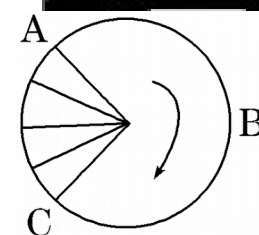


图 3

A → B → C → A

4、细胞分裂产生子细胞的三种去向

① 持续分裂：始终处于细胞周期中。如卵裂期细胞、癌细胞、根尖分生区细胞等；

② 暂不分裂：T 细胞、B 细胞、记忆细胞；

③ 终端分化细胞：失去分裂能力。如神经细胞、浆细胞、叶肉细胞等。

二、细胞周期



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN

5、通过比较表 6-1 中不同细胞的细胞周期，你能获取哪些有关细胞周期的信息？

细胞类型	分裂间期	分裂期	细胞周期
蚕豆根尖分生区细胞	15.3	2.0	17.3
小鼠十二指肠上皮细胞	13.5	1.8	15.3
人的肝细胞	21	1	22
人的成纤维细胞	19.3	0.7	20

不同生物的细胞周期一般不同，同种生物不同细胞的细胞周期一般不同。不同细胞周期的分裂期或分裂间期占比不一样。

6、影响细胞周期的因素有哪些？

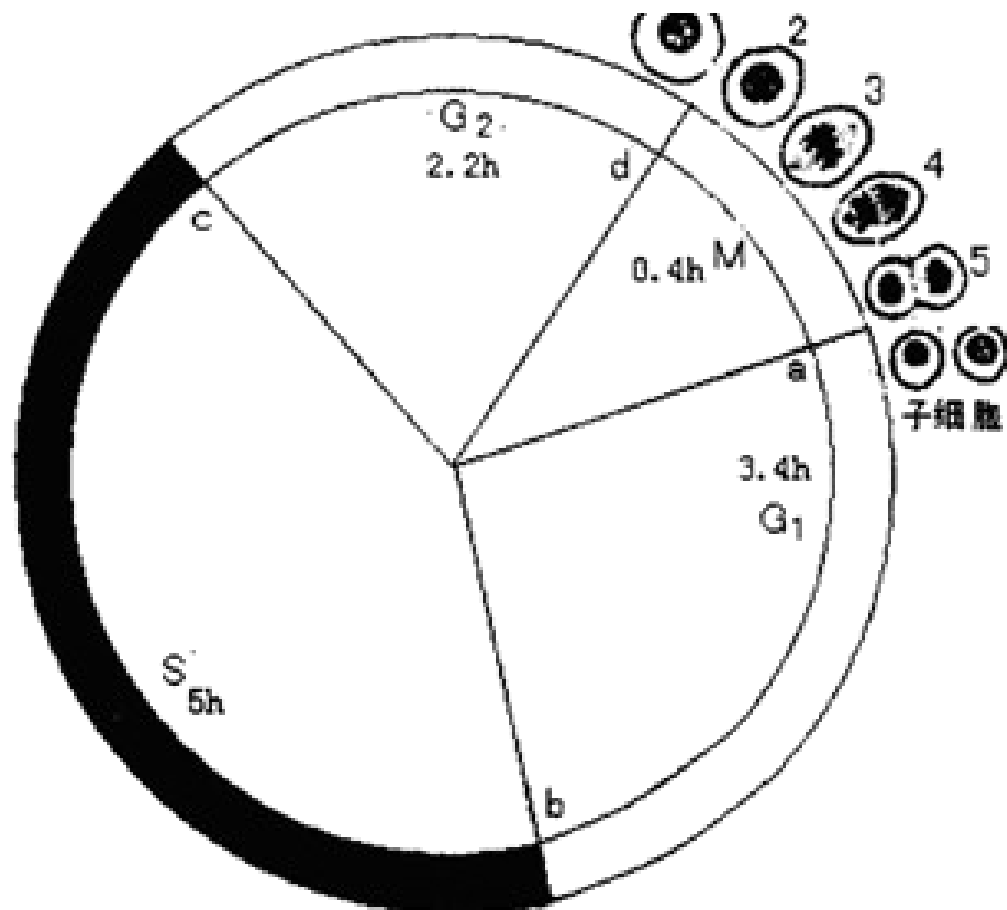
遗传因素：不同种类的细胞周期不同；

外界因素：如温度，pH，射线，生理病理状况。

三、有丝分裂



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN



细胞周期示意图

G1 : 大量合成 RNA 和各类结构蛋白 (如酶、核糖体), 细胞体积增大, 为后续 DNA 复制储备原料和能量

S : DNA 复制、中心粒复制

G2 : 大量合成微管蛋白 (纺锤主要原料) 和细胞分裂所需的 (ATP)。细胞体积进一步增大

三、有丝分裂



例 1 . (2024·湖北·高考真题) 芽殖酵母通过出芽形成芽体进行无性繁殖 (图 1) , 出芽与核 DNA 复制同时开始。一个母体细胞出芽达到最大次数后就会衰老、死亡。科学家探究了不同因素对芽殖酵母最大分裂次数的影响 , 实验结果如图 2 所示。下列叙述错误的是 ()

- A . 芽殖酵母进入细胞分裂期时开始出芽
- B . 基因和环境都可影响芽殖酵母的寿命
- C . 成熟芽体的染色体数目与母体细胞的相同
- D . 该实验结果为延长细胞生命周期的研究提供新思路

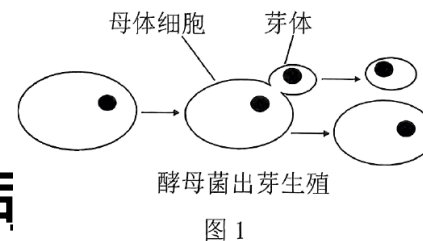


图 1

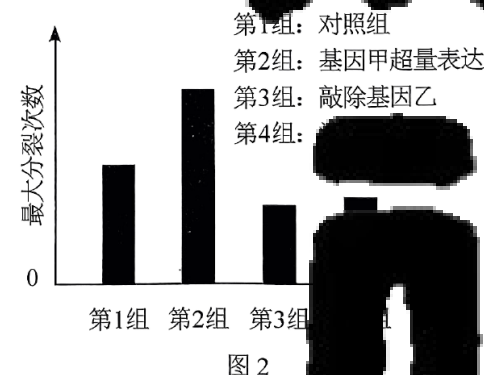
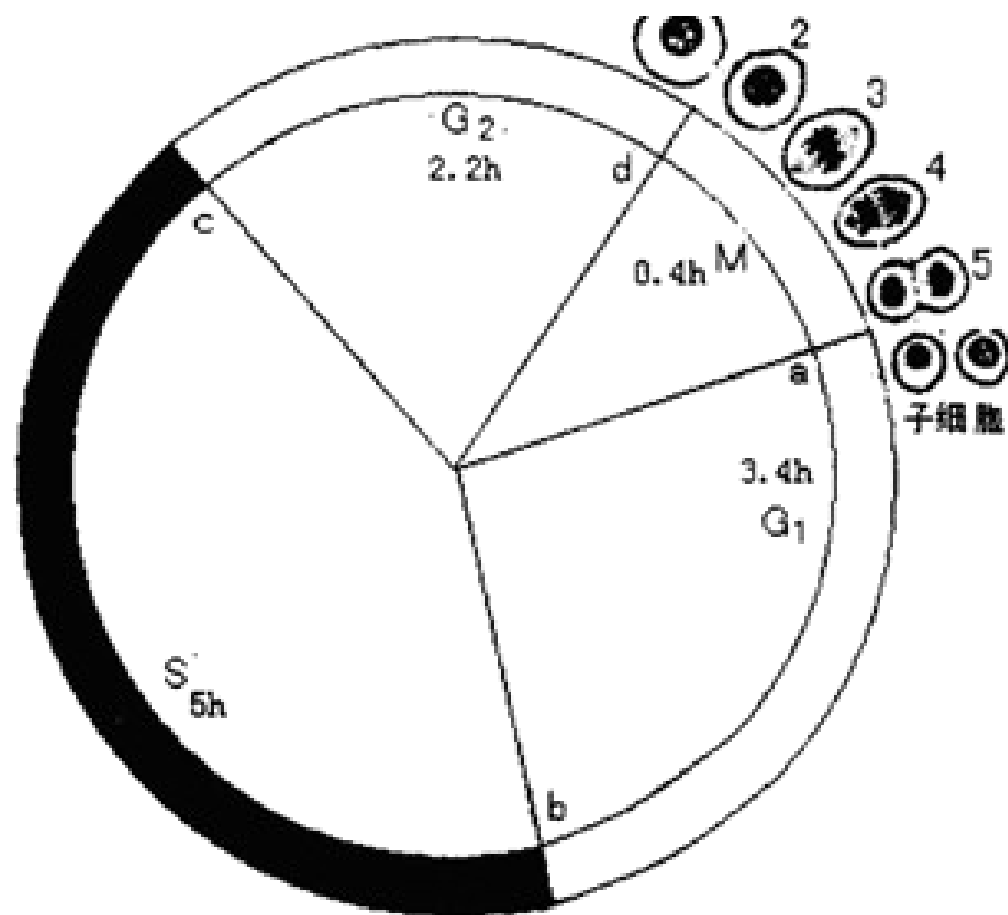


图 2

三、有丝分裂

（一）检验点

检验点是作用于细胞周期转换时序的调控信号通路。



细胞周期示意图

① **S 期检验点**：DNA 是否损伤；生长因子是否具备；营养物质是否充足。

② **G₂/M 检验点**：又称有丝分裂检验点，DNA 是否正确复制。

③ **中 - 后期检验点**：纺锤体组装检验点，染色体是否正确排列。

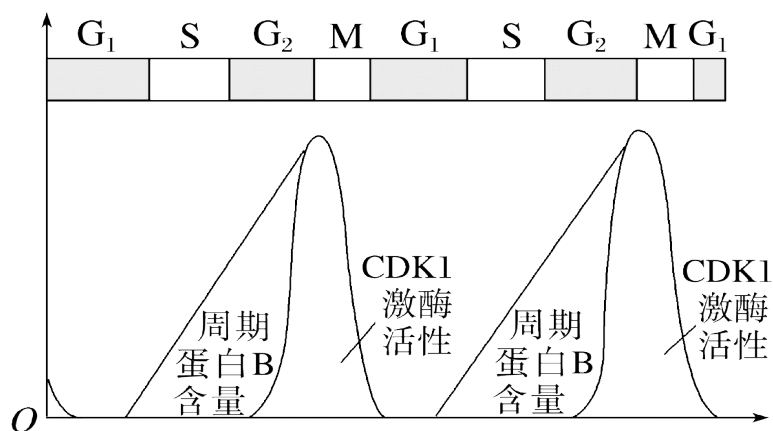
三、有丝分裂



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

（二）细胞周期调控蛋白

细胞周期进程是由一系列蛋白质驱动的，其核心成分包含两种成分：细胞周期蛋白（cyclin）和细胞周期蛋白依赖性激酶（CDK）。



细胞周期蛋白自身没有酶活性，其浓度在细胞周期中呈周期性升降，因此称为细胞周期蛋白。细胞周期的不同时期中存在不同的细胞周期蛋白，它们与细胞周期蛋白依赖性激酶结合与之匹配的细胞周期蛋白依赖性激酶，并激活其活性，从而启动细胞周期不同事件的发生。

三、有丝分裂



例 2 . (2022·浙江·统考高考真题) 某多细胞动物具有多种细胞周期蛋白 (cyclin) 和多种细胞周期蛋白依赖性激酶 (CDK) , 两者可组成多种有活性的 CDK-cyclin 复合体 , 细胞周期各阶段间的转换分别受特定的 CDK-cyclin 复合体调控。细胞周期如图所示 , 下列叙述错误的是 ()

D

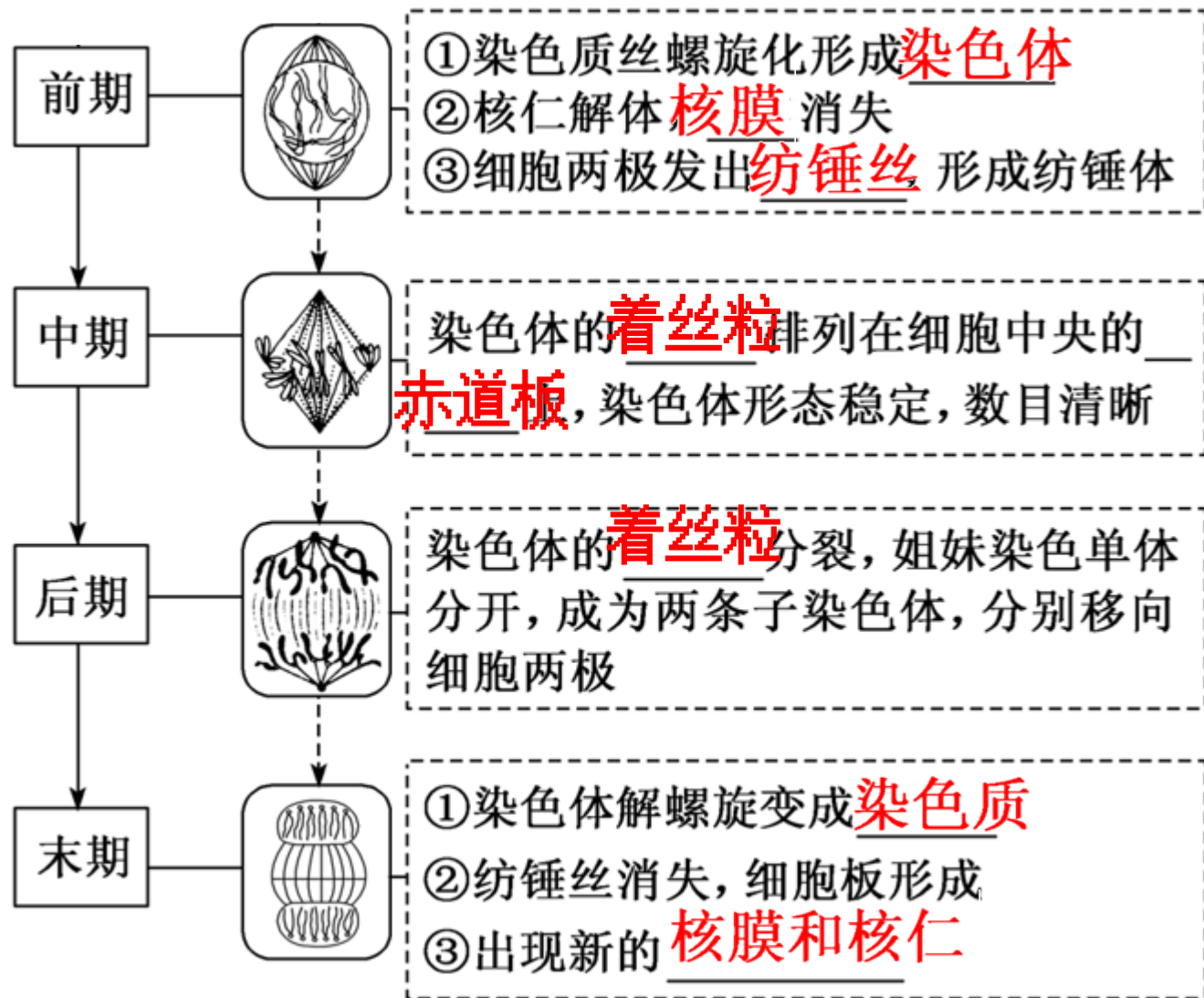


- A . 同一生物个体中不同类型细胞的细胞周期时间长短有差异
- B . 细胞周期各阶段的有序转换受不同的 CDK-cyclin 复合体调控
- C . 抑制某种 CDK-cyclin 复合体的活性可使细胞周期停滞在特定阶段
- D . 一个细胞周期中 , 调控不同阶段的 CDK-cyclin 复合体会同步发生周期性变化



三、有丝分裂

(三) 有丝分裂各时期主要特点 (以高等植物细胞为例)



黄浦

三、有丝分裂



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN

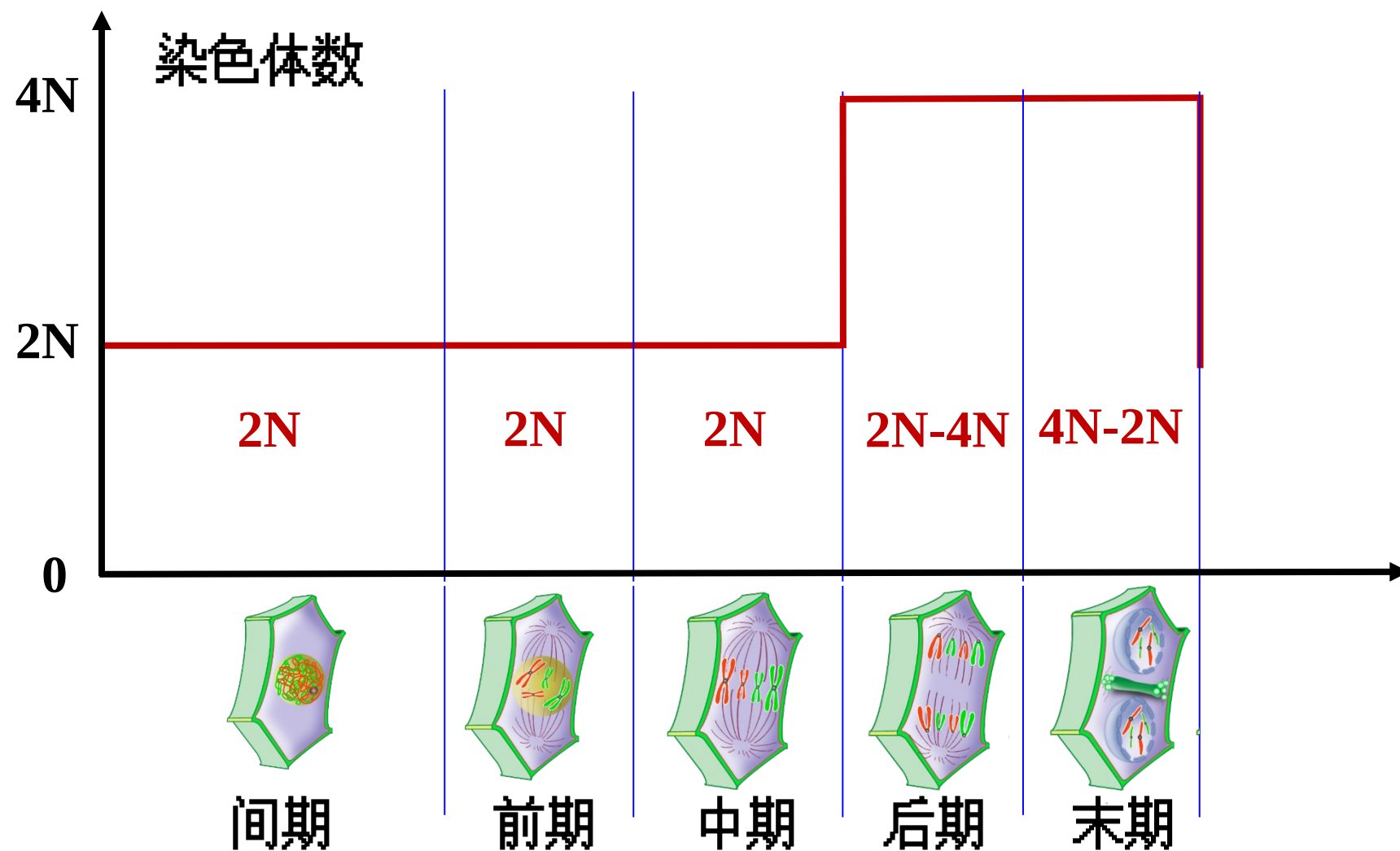
例 3. (2026· 广东 · 高考真题) 被子植物花粉发育过程中, 小孢子会发
生一次有丝分裂, 形成一个营养细胞 (未来发育成花粉管) 和一个生殖细
胞 (未来发育成精子), 这两个细胞 (C)

- A. 基因组序列不同
- B. 来源不同
- C. 染色体数目相同
- D. 表达的基因相同



三、有丝分裂

（四）有丝分裂期和分裂间期“有关数据”的变化（以二倍体生物为例）



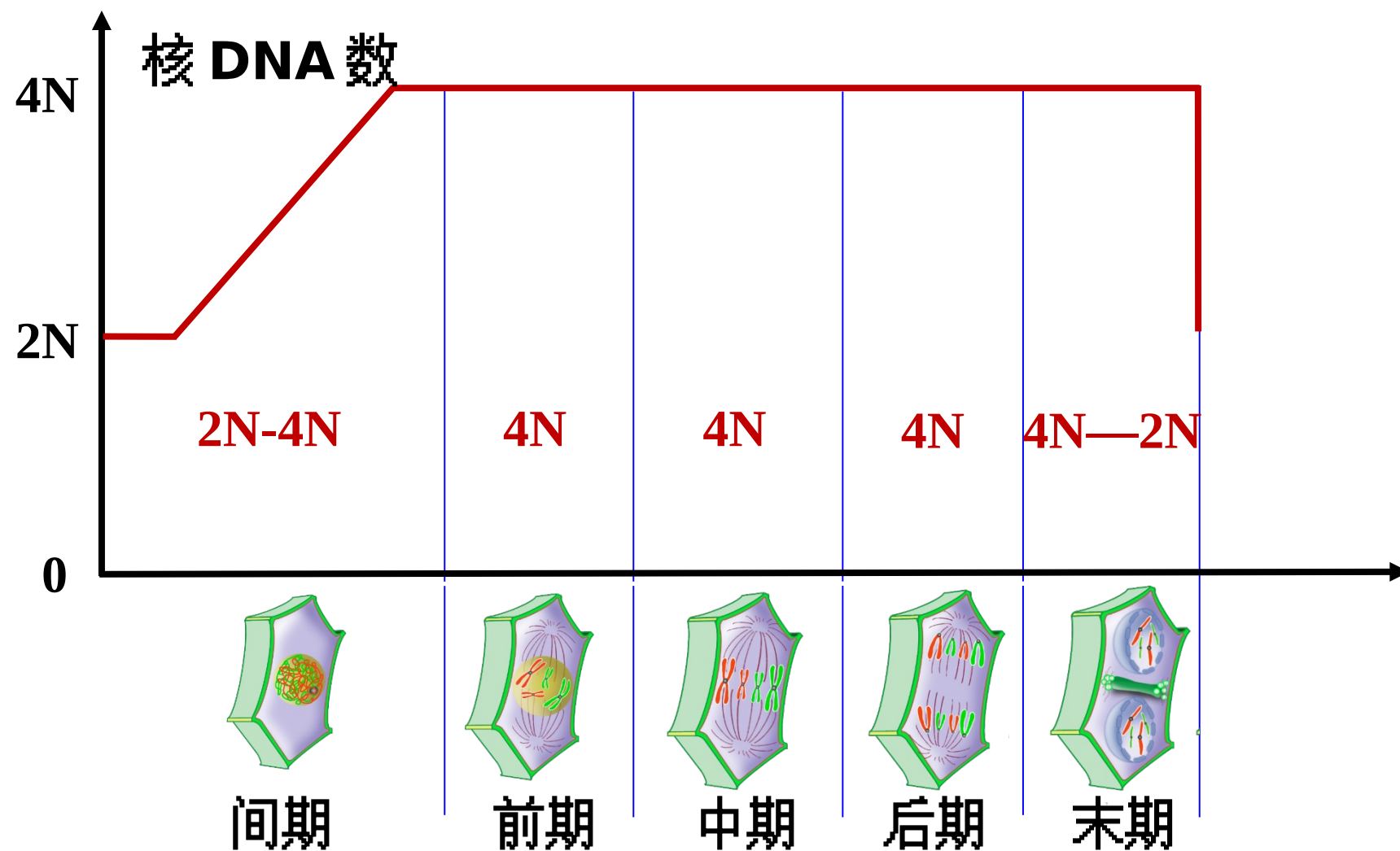
细胞

三、有丝分裂



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

（四）有丝分裂期和分裂间期“有关数据”的变化（以二倍体生物为例）



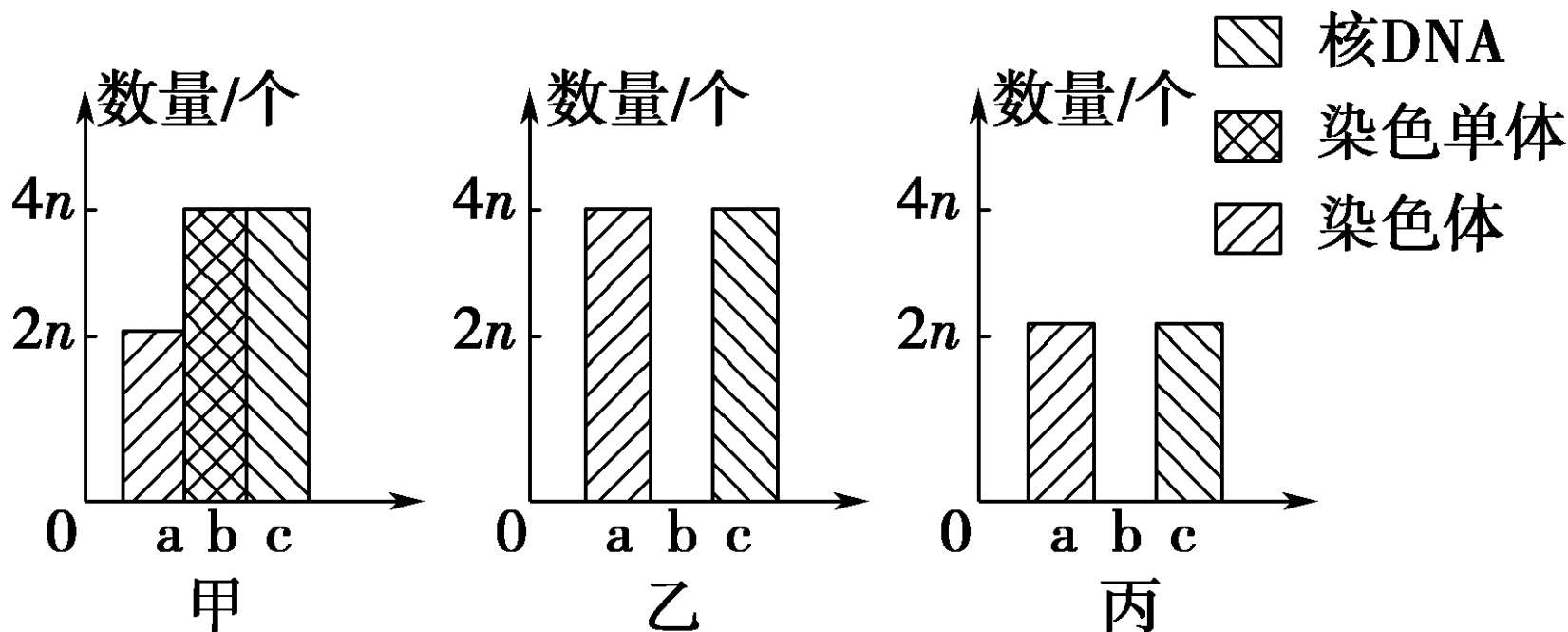
细胞

三、有丝分裂



黄埔教研
HUANGPU JIAOYAN

(五) 根据柱状图判断细胞分裂间期和分裂期 (以二倍体生物为例)



甲：表示染色体复制后的间期、前期和中期

乙：表示后期和末期

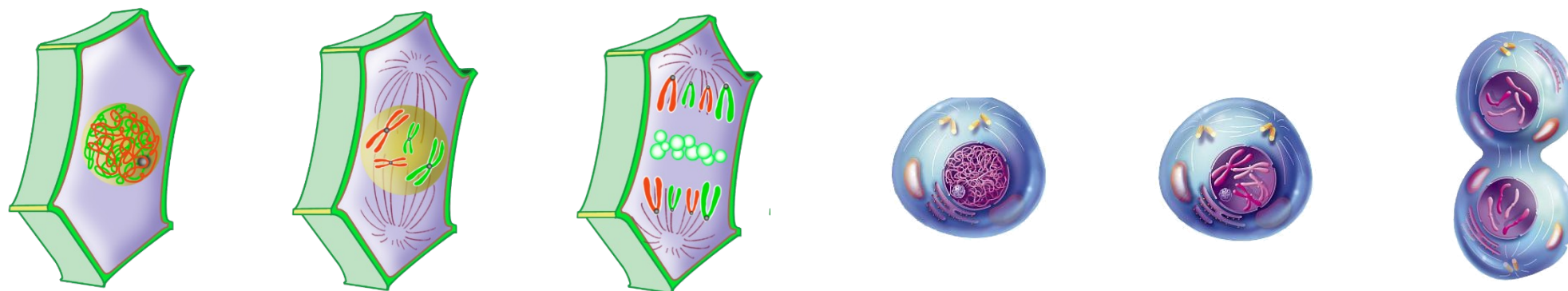
丙：表示染色体复制前的间期

三、有丝分裂



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN

（六）植物细胞和动物细胞有丝分裂的异同



相同点

间期都有染色体的复制；核膜、核仁的变化相同；染色体的行为变化完全相同。

不同点

间期：高等植物细胞无中心体的倍增；
前期：植物细胞两极发出纺锤丝构成纺锤体，动物细胞由两组中心粒发出星射线；
末期：植物细胞中部形成细胞板，扩展形成细胞壁分成两个子细胞。动物细胞细胞膜从细胞的中部向内凹陷，把细胞缢裂成两部分。



四、（探究·实践）观察根尖分生组织细胞的有丝分裂

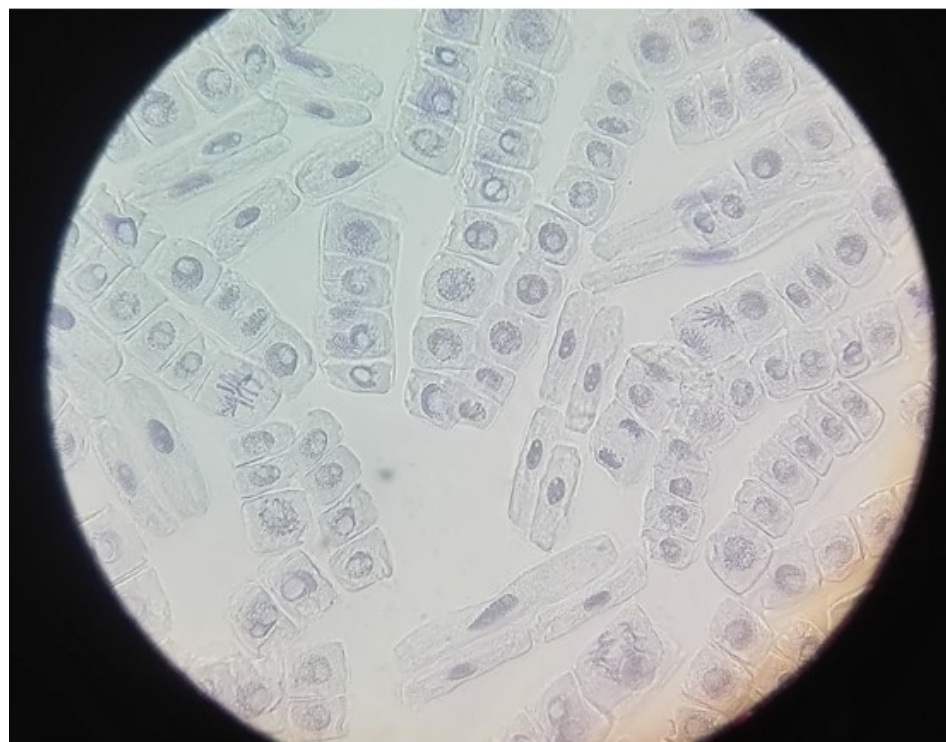
过程	方法	时间	目的
解离	上午 10 时至下午 2 时（洋葱分生区有较多的细胞处于分裂期，这会因洋葱品种、室温等的差异而有所不同），剪取洋葱根尖 2~3mm，立即放入盛有盐酸和酒精混合液（1:1）的玻璃皿中，在室温下解离。	3~5min	用药液使组织中的细胞相互分离开来。
漂洗	待根尖软化后，用镊子取出，放入盛有清水的玻璃皿中漂洗。	10min	洗去药液，防止解离过度。
染色	把根尖放入盛有质量浓度为 0.01g/mL 或 0.02g/mL 的甲紫溶液（或醋酸洋红液）的玻璃皿中染色。	3~5min	甲紫溶液或醋酸洋红液能使染色体着色。
制片	用镊子将这段根尖取出来，放在载玻片上，加一滴清水，并用镊子把根尖弄碎，盖上盖玻片。然后用拇指轻轻在按压盖玻片。		使细胞分散开来，有利于观察。

洋葱根尖

四、（探究·实践）观察根尖分生组织细胞的有丝分裂



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN



洋葱根尖分生组织细胞的有丝分裂图

1. 视野中哪一时期细胞最多？为什么？

间期。细胞周期中不同时期持续时间长短与处于该时期的细胞数量成正比。

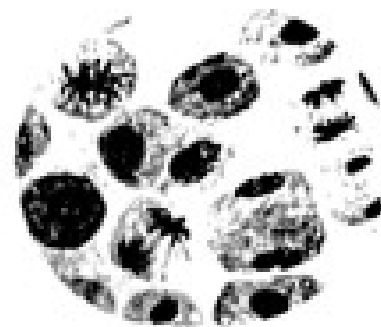
2. 如何比较细胞周期不同时期的时间长短（细胞周期 T ）？

四、（探究·实践）观察根尖分生组织细胞的有丝分裂



黄浦教研
HUANGPU JIAOYAN

例 4. (2022·广东·高考真题) 用洋葱根尖制作临时装片以观察细胞有丝分裂，如图为光学显微镜下观察到的视野。下列实验操作正确的是 ()



- A . 根尖解离后立即用甲紫溶液染色，以防解离过度
- B . 根尖染色后置于载玻片上捣碎，加上盖玻片后镜检
- C . 找到分生区细胞后换高倍镜并使用细准焦螺旋调焦
- D . 向右下方移动装片可将分裂中期细胞移至视野中央

黄浦

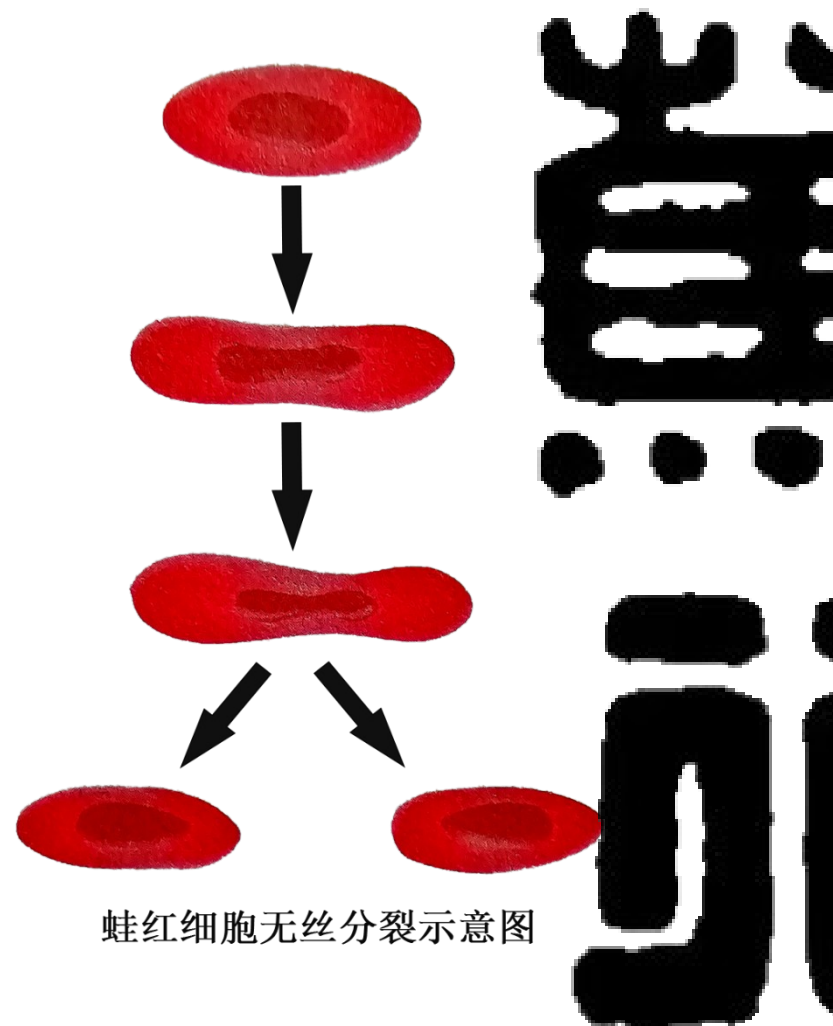
五、无丝分裂

1、无丝分裂过程中是否出现染色体、纺锤体等结构？

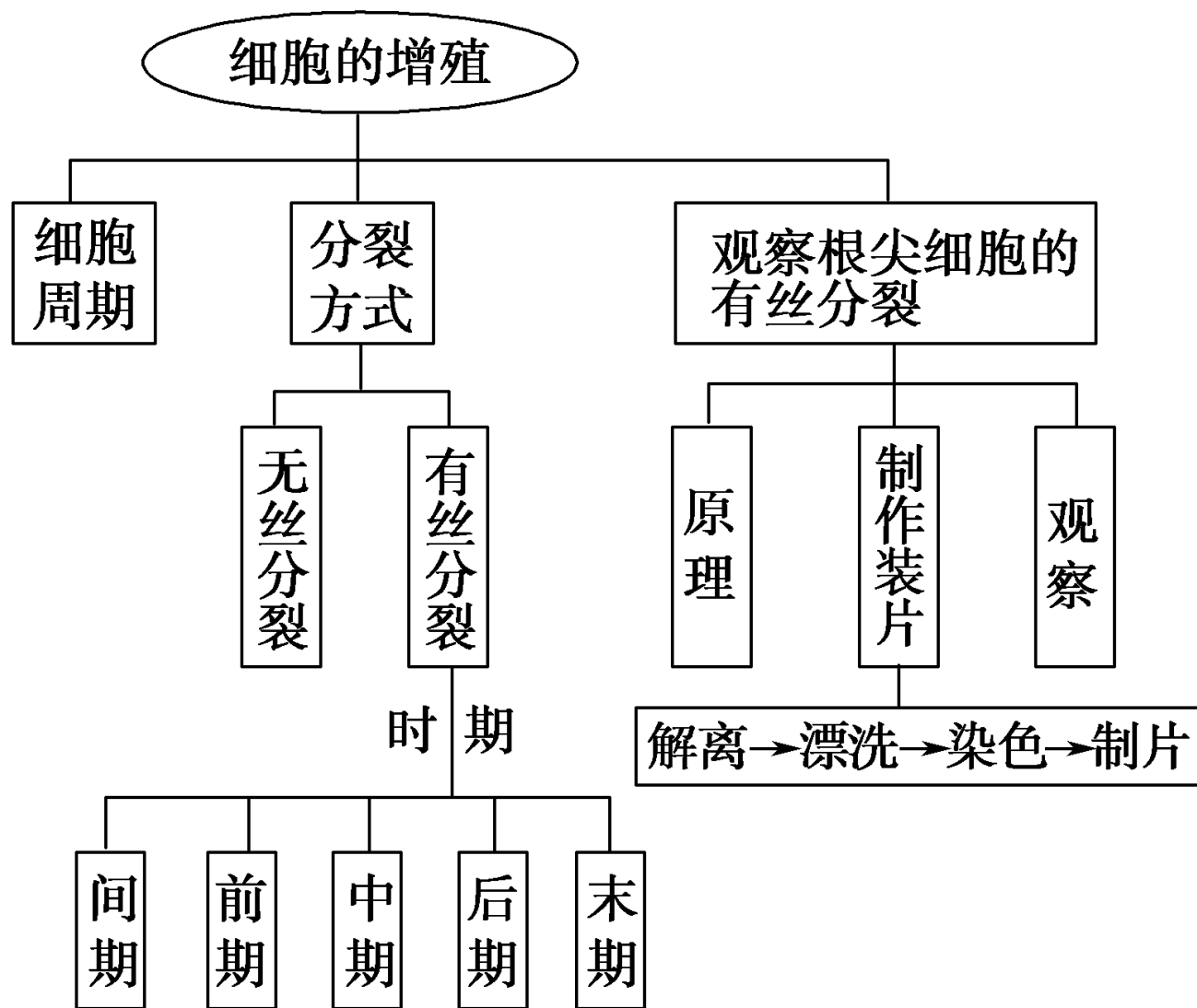
无丝分裂过程中不会出现染色体和纺锤体。这是其区别于有丝分裂最根本的特征

2、无丝分裂过程中是否有 DNA 复制、有关蛋白质的合成？

无丝分裂过程中有 DNA 复制和有关蛋白质的合成。



蛙红细胞无丝分裂示意图



细胞分裂



黄埔教研
HUANGPUJIAOYAN

谢谢

